

Ultraschall-Schweissvorrichtung

Gegenstand der Erfindung ist eine Ultraschall-
5 Schweissvorrichtung ein Verfahren zum Betrieb einer
Ultraschall-Schweissvorrichtung sowie nach diesem
Verfahren gefertigte Werkstücke gemäss den Merkmalen der
Patentansprüche 1, 5 und 8.

10 Das Ultraschall-Schweissen ist eine Fügetechnik, bei
welcher z.B. thermoplastische oder metallische Werkstücke
durch Zuführung von Energie in Form von Ultraschall bzw.
von hochfrequenten mechanischen Schwingungen miteinander
verbunden werden. Eine Sonotrode, die ein erstes Werkstück
15 gegen ein zweites Werkstück drückt, wird zu Schwingungen
im Ultraschallbereich angeregt. Durch Übertragung der
Bewegungsenergie in den Bereich der Grenzfläche beider
Werkstücke wird lokal Reibungswärme erzeugt, welche die
Werkstückoberflächen aufweicht oder schmilzt und
20 miteinander verbindet.

Die Ultraschall-Schweisstechnik wird unter anderem zum
Verbinden von thermoplastischen Folien oder Geweben
genutzt. Nebst Vorrichtungen zum getakteten Schweißen,
bei denen die hochfrequente Energie mittels eines Stempels
25 impulsartig auf die zu verbindenden Werkstücke übertragen
wird, sind bereits Ultraschall-Schweissvorrichtungen zum
kontinuierlichen Verbinden thermoplastischer Folien

- 2 -

bekannt. Dabei ist die Sonotrode rollenförmig ausgebildet. Die zu verbindenden Folien werden zwischen dem sich drehenden Sonotrodenrad und einem mit gegenläufigem Drehsinn synchron rotierenden Andruckrad kontinuierlich bewegt, wobei eine Schweissnaht gebildet wird, welche die beiden Folien zusammenhält. Zum Zusammenfügen grösserer Werkstücke bzw. Folien kann auch ein Teil der Schweissvorrichtung mit der Sonotrode und dem Andruckrad relativ zu den stationär gehaltenen Folien bewegt werden.

10 Viele Parameter wie z.B. das Material der zu verbindenden Folien, die Vorschubgeschwindigkeit, die Spaltbreite zwischen der Sonotrode und dem Andruckrad, die Gestalt und Grösse des Andruckrades, der Anpressdruck der Sonotrode und die der Sonotrode zugeführte Leistung beeinflussen die

15 Qualität der zu bildenden Naht. Die Ermittlung geeigneter Parameterkonstellationen ist bei kontinuierlich betriebenen Ultraschall-Schweissanlagen ungleich schwieriger als bei getakteten. Ausserdem konnten bisher nur relativ schmale Schweissnähte gebildet werden, welche

20 für verschiedene Anwendungen ungenügend waren.

Ein Nachteil solcher herkömmlicher kontinuierlich betreibbarer Schweissanlagen liegt darin, dass Schwankungen der Qualität der gebildeten Nähte auftreten können. Insbesondere können solche Nähte Schwachstellen

25 aufweisen, an denen die Folien ungenügend miteinander verschweisst sind, oder aber Bereiche, wo die Folien z.B.

- 3 -

infolge zu starker Wärmeentwicklung beschädigt oder zerstört werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine 5 kontinuierlich betreibbare Ultraschall-Schweissvorrichtung und ein Verfahren zu deren Betrieb sowie nach diesem Verfahren herstellbare Werkstücke zu schaffen.

Diese Aufgaben werden gelöst durch eine Ultraschall- 10 Schweißvorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer Ultraschall-Schweißvorrichtung sowie durch Werkstücke gemäss dem Oberbegriff der Patentansprüche 1, 5. und 8.

Die erfindungsgemässen Ultraschall-Schweißvorrichtung und 15 das erfindungsgemäss Verfahren beruhen auf der Regelung der Schweißleistung einer Rollsonotrode in Abhängigkeit von Schweißparametern. Sie eignen sich zum Verschweissen oder Zusammenfügen mittels Heisskleber von gewebe- oder folienartigen Werkstücken. Sowohl beschichtete als auch 20 unbeschichtete Werkstücke können so miteinander verbunden werden. Selbst dann, wenn diese Werkstücke grosse Abmessungen aufweisen und/oder die Fügestellen bzw. Schweißnähte sehr lange sind, können sie regelmässig mit gleich bleibender Qualität gefertigt werden. Sie können 25 mit gleichmässig hoher Festigkeit und/oder guten Dichteigenschaften über die gesamte Nahtlänge gefertigt werden, also auch in den Randbereichen. Das Pressen bzw.

Komprimieren und gleichzeitige Kühlen der Naht nach deren Herstellung erfolgt kontinuierlich unmittelbar anschliessend an die Nahtbildungsstelle beim Schweisskopf. So können ohne Unterbruch grosse Nahtlängen mit

5 gleichmässiger Qualität gefertigt werden. Die Nahtbreiten können deutlich grösser sein, als dies bisher möglich war, d.h. grösser als ungefähr 11mm. Dadurch erschliessen sich neue Anwendungen. In nur einem Durchgang können problemlos Verbindungen erstellt werden, für die früher zwei oder

10 mehrere aufeinanderfolgende Schweissvorgänge erforderlich gewesen wären. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung können qualitativ hochwertige Verschweissungen und Verklebungen kostengünstig, und effizient ausgeführt werden. Die

15 Verarbeitungsgeschwindigkeiten können relativ hoch gewählt werden. Im Bereich des Schweisskopfs können unterschiedliche, leicht auswechselbare Führungsapparate angebracht werden. Diese übernehmen die genaue Positionierung und Führung des Schweissgutes bzw.

20 Klebgutes beim Verbinden, Säumem oder Aufbringen von Verstärkungsbändern. Zusätzlich oder alternativ kann die Gewebeführung auch mittels Führungsrollen erfolgen, die z.B. pneumatisch absenkbar sind. Beim Kleben können Klebebänder, insbesondere doppelseitige, ein- oder

25 mehrlagige, durch Einwirkung von Wärme und/oder Druck aktivierbare Klebebänder ebenfalls durch Führungsapparate positioniert und geführt werden. Der Schweisskopf ist in

einer bevorzugten Ausgestaltung entlang eines langen Arbeitstisches verfahrbar angeordnet, sodass die Länge einer in einem Arbeitsgang kontinuierlich herstellbaren Naht im wesentlichen nur durch die Tischlänge beschränkt

5 ist. Die Rotationsgeschwindigkeiten der Rollsonotrode und der Gegendruckrolle sowie die Fahrgeschwindigkeit des Schweißkopfes sind unabhängig voneinander steuerbar, wobei das Vorschubverhältnis von Sonotrode zu Gegendruckrolle und Schweißkopf programmiert werden kann.

10 Insbesondere kann die Fahrgeschwindigkeit mit der Schweißgeschwindigkeit synchronisiert werden. Damit ist eine Schweissung ohne Verzug und ohne Wellenbildung möglich. Die Einstellung der einzelnen Geschwindigkeiten sowie die Oberflächenstruktur der Sonotrode können die

15 Qualität der Naht, insbesondere deren Erscheinungsbild beeinflussen. Die Messung und/oder Programmierung und/oder Steuerung und/oder Reglung verschiedener Schweißparameter wie z.B. Schweißenergie, Schwingungsamplitude der Sonotrode, Rotationsgeschwindigkeiten der Sonotrode und

20 der Druckrolle, Fahrgeschwindigkeit des Schweißkopfs, Spaltbreite zwischen Sonotrode und Druckrolle etc. kann in der Weise erfolgen, dass für unterschiedliche Werkstücke oder Werkstückkombinationen eine optimale Verbindung möglich ist. In einem Speicher können Daten bzw.

25 Schweißparameter für verschiedene Anwendungen mit unterschiedlichen Materialien und Materialqualitäten nichtflüchtig gespeichert und bei Bedarf z.B.

- 6 -

menugesteuert wieder abgerufen bzw. zur Einstellung der Schweißvorrichtung genutzt werden. Insbesondere können sich solche Daten oder Schweißparameter für die Startphase und die Endphase der Nahtbildung von jenen der 5 dazwischen liegenden Phase unterscheiden. Durch die Regelung der Schweißleistung kann verhindert werden, dass die zu verbindenden Folien unkontrolliert schmelzen, und dass sich aggressive oder giftige Dämpfe bilden könnten.

Im Weiteren weist die erfindungsgemäße 10 Schweißvorrichtung einen niedrigen Energieverbrauch aus. Dank der Echtzeitregelung können Leistungsspitzen vermieden werden. Es kann verhindert werden, dass Änderungen gewisser Schweißparameter während des Schweißvorgangs zu einer Änderung der Nahtqualität führen 15 könnten. Die erfindungsgemäße Ultraschall-Schweißvorrichtung kann z.B. zum Schweißen oder Kleben von Thermoplastfolien, oder -planen oder von mit Thermoplasten wie PVC beschichteten Geweben benutzt werden. Unbeschichtete Stoffe wie z.B. das in der 20 Markisenherstellung verbreitet eingesetzte Acryl können problemlos mittels Heissklebern verbunden werden. Mögliche Anwendungen sind beispielsweise die Herstellung von Folien, Markisen, Planen, Kleidungsstücken usw.

25 Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

- 7 -

Figur 1 Eine schematische Darstellung einer Ultraschall-Schweissvorrichtung,
Figur 2 einen Längsschnitt der Vorrichtung aus Figur
1 im Bereich der Sonotrode,
5 Figur 3 ein Prinzipschema der Vorrichtung,
Figur 4 eine schematische Darstellung der
Vorrichtung im Bereich der Pressvorrichtung.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine
10 Ultraschall-Schweissvorrichtung 1 in einer ersten
Ausgestaltung. Die Schweissvorrichtung 1 umfasst folgende
Elemente (nicht abschliessende Aufzählung):

- Einen längen Arbeitstisch 3 mit einem stabilen Gerüst 5
15 aus Aluminium-Profilen und einer horizontalen
Arbeitsplatte 7, welche mittig durch einen in
Längsrichtung verlaufenden Spalt 9 in zwei Teilplatten
7a, 7b unterteilt ist.
- Einen L-förmigen oder C-förmigen Träger 11, der am
20 Arbeitstisch 3 in Längsrichtung an Führungsschienen
(nicht dargestellt) verschiebbar geführt ist.
- Einen Schweisskopf mit einer rädartigen Rollsonotrode,
kurz Sonotrode 13 genannt, die an einem Sonotrodenarm
15 über dem Spalt 9 drehbar gehalten ist. Der
25 Schweisskopf kann entlang einer am Oberarm 11a
ausgebildeten Führung (nicht dargestellt) z.B. mittels

eines pneumatischen Antriebs in vorgebbare Positionen bzw. Lagen abgesenkt und angehoben werden. Wenn die Sonotrode 13 auf einem Werkstück aufliegt, kann der Auflagedruck bzw. die Auflagekraft z.B. mittels eines Drucksensors erfasst werden. Der Auflagedruck, in Figur 3 mit "p" bezeichnet, kann somit gesteuert und/oder geregelt werden. Die Sonotrode 13 kann erfindungsgemäss eine deutlich grössere wirksame Breite aufweisen, als dies bisher möglich wär, z.B. 12mm, 15mm, 20mm.

10 - Einen Amboss in Gestalt einer Gegendruckrolle bzw. Druckrolle 17, die achsparallel unter der Sonotrode 13 angeordnet ist und als Anschlagelement für die zu verbindenden Werkstoffstücke beim Pressen von der gegenüberliegenden Seite her mittels der Sonotrode 13 dient. (Selbstverständlich könnte alternativ auch der Amboss beweglich und die Sonotrodenposition fest sein). Die Druckrolle 17 ist an einem synchron mit dem Träger 11 verschiebbaren Wagen (nicht dargestellt) oder am Unterarm 11b (Fig. 2) des Trägers 11 drehbar.

15 - angeordnet. Sie ragt von unten her in den Spalt 9 hinein. Vorzugsweise überragt die Peripherie oder Rollfläche der Druckrolle 17 die Oberseite der Arbeitsplatte 7 oder ist bündig mit dieser angeordnet. Einen ersten Antrieb 19 zum Verschieben bzw. Verfahren des Trägers 11 mit einer Geschwindigkeit v_1 in Längsrichtung des Arbeitstisches 3, einen zweiten Antrieb 21 (Fig. 3) zum Drehen der Rollsonotrode 13 mit

einer Oberflächengeschwindigkeit v_2 und einen dritten Antrieb 23 zum Drehen der Druckrolle 17 mit einer Oberflächengeschwindigkeit v_3 , wobei diese Antriebe 19, 21, 23 vorzugsweise elektrische Servomotoren sind. Der 5 erste Antrieb 19 kann z.B. fest im Endbereich des Arbeitstisches 3 angeordnet sein, wobei ein mit dem Träger 11 verbundener Endlos-Zahnriemen oder ein Ähnliches Übertragungselement die Drehbewegung in eine Translationsbewegung des Trägers 11 umsetzen kann 10 (keine Darstellung). Der zweite Antrieb 21 kann z.B. koaxial mit der Sonotrode 13 verbunden sein und diese direkt antreiben. Vorzugsweise ist er im Bereich des Sonotrodenarms 15 so angeordnet, dass die Drehbewegung mittels einer Über- bzw. Untersetzung auf die Drehachse 15 der Rollsonotrode 13 übertragen werden kann. In analoger Weise kann der dritte Antrieb 23 in Wirkverbindung mit dem Druckrad 17 stehen.

20 - Eine Generatorelektronik, kurz Generator 25 genannt, zum Erzeugen der hochfrequenten Ansteuerleistung für die Anregung der Sonotrode 13. Der Generator 25 umfasst einen Leistungssensor 27 oder ein ähnliches Erfassungsmittel welches ein analoges oder digitales Signal ausgibt, das der elektrischen Leistungsaufnahme [P] des Generators 25 entspricht.

25 - Eine Hauptsteuerung, kurz Steuerung 29 genannt, zum Steuern und/oder Regeln des Generators 25 in Abhängigkeit von Vorgabewerten bzw. Soll- oder

Führungsgrössen und Mess- oder Regelgrössen.

Insbesondere ist die Steuerung 29 derart ausgebildet, dass sie die vom Generator 25 an die Sonotrode 13 abgegebene Leistung P' oder (falls Informationen über den Wirkungsgrad der Sonotrode 13 vorliegen, d.h. über das Verhältnis der von der Sonotrode 13 an das Werkstück abgegebenen Leistung zur von der Sonotrode 13 aufgenommenen elektrischen Leistung) die von der Sonotrode an das Werkstück abgegebene Leistung als 10 Mess- bzw. Regelgrösse erfassen kann. Außerdem umfasst die Steuerung 29 einen vorzugsweise nicht flüchtigen Speicher 30, in dem unterschiedliche Kombinationen von Schweißparametern und/oder weiteren Grössen gespeichert werden können. So können beispielsweise für 15 verschiedene Kombinationen von zu verbindenden Werkstücken geeignete Daten oder alternativ zeit- oder positionsabhängige Datenfunktionen bzw. -verläufe gespeichert werden, welche die Herstellung qualitativ hochwertiger Nähte mit gleichmässiger Festigkeit und Dichtigkeit begünstigen oder sicherstellen. Nachfolgend sind einige Beispiele solcher Daten aufgeführt, wobei in eckigen Klammern der mögliche Wertebereich angegeben ist:

25 - Schweißleistung P'' als Führungsgrösse in Prozent der maximalen Schweißleistung: 75% [50%...100%], wobei die max. Schweißleistung beispielsweise 500W, 600W, 750W, 900W oder 1kW betragen kann,

- 11 -

- Stellgrösse(n): Amplitude A [Amplitude A, Druck p]
- Schweißgeschwindigkeit v_1 : 0.1m/s
[0.05m/s...0.35m/s]
- Gesamte Schweißdauer: 5s [0.1s...100s]
- 5 - Gesamte Nahtlänge: 4.9m [0.01m...20m]
- Unter- und Obergrenze des Gültigungsbereichs des jeweiligen Datensatzes (in % der ges. Nahtlänge oder der ges. Schweißdauer): 5%/95%
[0%...N%/N%...100%], wobei N: [0...100]
- 10 - Materialdicke unteres Werkstück: 0.1mm
[0.1mm...10mm]
- Materialdicke oberes Werkstück: 0.1mm
[0.1mm...10mm]
- Typ eines allfälligen Klebstreifens als Zwischenschicht: 0 [0, 1, 2,...100] (eine Zuordnungstabelle mit Detailangaben wie Bezeichnung, Schichtdicke usw. ist ebenfalls speicherbar)
- 15 Aus solchen Daten kann die Steuerung 29 beispielsweise eine geeignete Spaltbreite s (Fig. 2) zwischen Sonotrode 13 und Druckrolle 17 berechnen. Alternativ kann diese Spaltbreite s auch als speicherbarer Parameter vorgegeben werden. Diese Spaltbreite s kann beim Schweißen oder Kleben als Grenzwert dienen, der nicht unterschritten werden darf. Die Steuerung 29 überwacht die Spaltbreite s bzw. eine messbare
- 20
- 25

äquivalente Grösse und kann diese als zusätzliches Kriterium zum Beeinflussen von z.B. der Sonotrodenamplitude oder der Geschwindigkeiten eines oder mehrerer der Antriebe 19, 21, 23 verwenden. Bei 5 einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfasst ein Abstandssensor (keine Darstellung), der z.B. an der Unterseite des Oberarms 11a oder am Sonotrodenarm 15 gehalten sein kann, den Abstand zur Oberseite der zu verbindenden Werkstücke 10 kurz vor der Schweißstelle. Wenn sich die Materialdicke sprunghaft ändert, also beispielsweise beim Queren eines Verstärkungsbandes oder im Bereich eines Saums, können die Schweißparameter einschliesslich der Schweißleistung nach einem 15 vorgebbaren Muster für diesen Bereich automatisch angepasst bzw. modifiziert werden.

- Ein Netzteil zum Bereitstellen der Energieversorgung insbesondere des Generators 25, der Steuerung 29 und der elektrischen Antriebe 19, 21, 23 und gegebenenfalls 20 weiterer Komponenten, die mit elektrischer Energie betrieben werden.

- Eine Bedienvorrichtung 33 mit Bedienelementen 35 (z.B. eine Tastatur) und einer Anzeige 37, die vorzugsweise für eine menugesteuerte Bedienung ausgebildet sind.

- 13 -

- Optional einen leicht montierbaren und wieder entfernbarer Rollenhalter zum Aufnehmen einer Klebbandrolle 41.
- Eine kontinuierlich betreibbare Pressvorrichtung 43.

5 Diese kann beispielsweise, wie in Figur 4 schematisch dargestellt, einen quaderförmigen Metallkörper 45 mit einem Pressarm 46 umfassen, der analog zur Sonotrode 13 und dem Sonotrodenarm 15 pneumatisch in vertikaler Richtung positionierbar und mit Druck beaufschlagbar

10 ist. An der unteren Längsseite des Metallkörpers 45 sind mehrere mit geringem gegenseitigem Abstand aneinander gereihte kleine Metallrollen 47a mit guten Wärmeleiteigenschaften am Metallkörper 45 frei drehbar gehalten. An den beiden Schmalseiten ist je eine

15 Umlenkrolle 47b mit grösserem Durchmesser mittels einer (nicht dargestellten) Befestigungs- oder Spannvorrichtung am Metallkörper 45 drehbar gehalten, wobei diese Umlenkrollen 47b den Metallkörper 45 seitlich und nach oben überragen. Um die Metallrollen

20 47a und die Umlenkrollen 47b ist - ähnlich der Räupe eines Raupenfahrzeugs - ein endloses Band 49 gespannt, welches vorzugsweise gute Wärmeleiteigenschaften, hohe mechanische Stabilität und hohe Flexibilität hat, z.B. ein Stahlband. In analoger Weise kann auch auf der

25 gegenüberliegenden Seite, also im Spalt 9 ein Gegendruckband bündig mit der Oberseite der Arbeitsplatte 7 angeordnet sein (keine Darstellung).

Die Pressvorrichtung 43 kann zusätzlich mit Druckluft oder einem anderen Mittel gekühlt werden.

- Optional einen oder mehrere leicht auswechselbare Führungsapparate 51. Im Bereich des Schweißkopfs ist 5 eine Haltevorrichtung (nicht dargestellt) für einen oder mehrere Führungsapparate 51 vorgesehen. Zum Säumen kann z.B. ein Führungsapparat 51 verwendet werden, in den eine Kante der Werkstofffolie umgebogen oder gefalzt eingelegt und zwischen zwei mit Rollen 10 bestückten Platten festgeklemmt werden kann. Die Klemmung kann mittels Federkraft oder mittels Druckluft erfolgen. Eine eingangsseitige Umlenkvorrichtung (keine Darstellung) sorgt dafür, dass bei Verfahren des Trägers 11 die Werkstoffkante kontinuierlich umgebogen 15 und positionsgenau in die Klemmvorrichtung eingeführt wird. Wenn der Saum mittels Heisskleber geklebt werden soll, kann der Führungsapparat 51 zusätzlich eine Zuführvorrichtung (keine Darstellung) zum positionsgenauen Einführen eines von einer Spenderrolle 20 41 abziehbaren doppelseitigen, ein- oder mehrlagigen, durch Druck und/oder Wärme aktivierbaren Klebebandes 42 umfassen. Das Klebeband 42 kann im Unterschied zu herkömmlichen Heissklebeverfahren exakt ausgerichtet werden, bevor die Klebewirkung durch die Energiezufuhr 25 mittels der Sonotrode 13 beginnt. Mit breiten Sonotroden 13 können Säume und Nähte gebildet werden, bei denen die Verklebung gleichmässig auf die gesamte

- 15 -

Breite des Saumes oder der Naht verteilt ist. Ausserdem erfolgt die Erwärmung von innen her, also an den Grenzschichten zwischen Folie bzw. Gewebe und Klebeband. Eine Beschädigung oder gar Zerstörung der 5 Werkstückfolien durch übermässige Wärmezufuhr von aussen her ist somit verhinderbar. Analoges gilt auch für Zuführ- oder Förderapparate 51 für Verstärkungsbänder oder zum Verbinden von Folien- oder Gewebbahnen.

10.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, wie sie z.B. zur Fertigung kleinerer Werkstücke wie etwa von Regenbekleidungen benutzt werden kann, ist der Träger 11 mit dem Schweißkopf stationär, also nicht beweglich. Das 15 Schweißgut kann z.B. manuell durch die Schweißstelle geführt werden. Auf diese Weise können auch beliebig geformte Nähte hergestellt werden. Dabei kann die Schweißgeschwindigkeit ähnlich wie bei einer Nähmaschine über einen Fussregler oder ein anderes Eingabemittel 20 beeinflusst werden. Zusätzlich kann ein Bildsensor, z.B. ein Sensor, wie er bei einer optischen Maus eingesetzt ist, Betrag und/oder Richtung der Schweißgutbewegung erfassen und diese Messgrösse als weiteren Parameter bei der Regelung der Schweißleistung berücksichtigen.

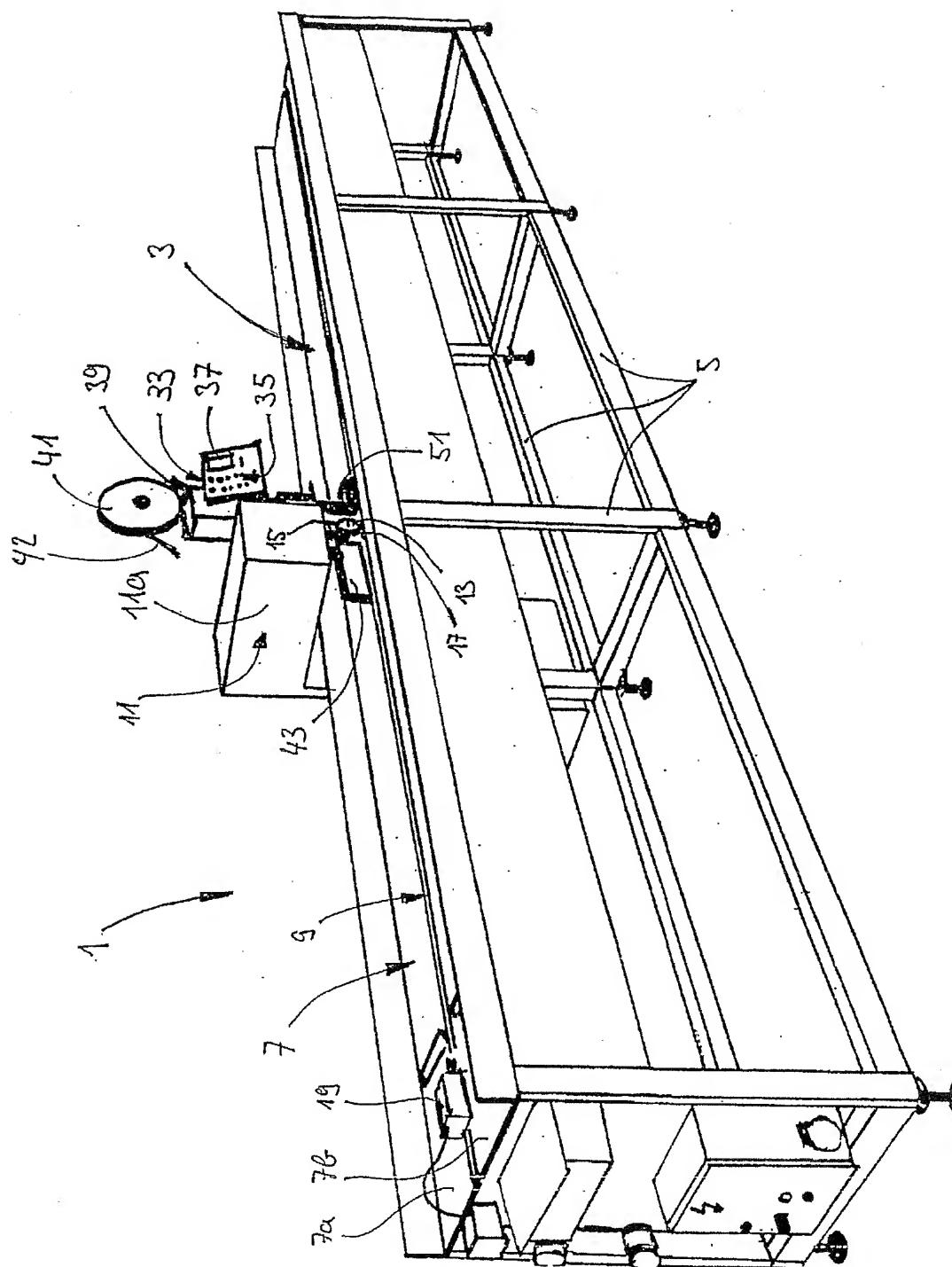
25

Patentansprüche

1. Ultraschall-Schweissvorrichtung (1) zum Zusammenfügen von gewebe- oder folienartigen Werkstücken, umfassend
5 eine kontinuierlich antreibbare Rollsonotrode (13) und einen gegenüber der Rollsonotrode (13) angeordneten Amboss, wobei der Abstand zwischen der Rollsonotrode (13) und dem Amboss veränderbar ist, und wobei die Werkstücke zwischen der Rollsonotrode (13) und dem
10 Amboss zusammenpressbar und durch Einleiten von Ultraschallschwingungen über die Sonotrode (13) zusammenfügbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweissleistung der Rollsonotrode (13) mittels einer Steuerung (29) regelbar ist.
- 15 2. Ultraschall-Schweissvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitude des Ansteuersignals für die Sonotrode (13) und/oder der Anpressdruck oder die Auflagekraft der Sonotrode (13)
20 auf die Werkstücke Stellgrössen für die Regelung der Schweissleistung sind.
- 25 3. Ultraschall-Schweissvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erwünschte Schweissleistung oder das Verhältnis von erwünschter Schweissleistung zur maximal möglichen Schweissleistung als Sollgrössen oder Führungsgrössen programmierbar oder speicherbar sind.

- 17 -

4. Ultraschall-Schweissvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sonotrode (13) eine wirksame Breite hat, die grösser als 11mm ist.
5
5. Verfahren zum Betrieb einer Ultraschall-Schweissvorrichtung (1) nach gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweissleistung oder deren Abhängigkeit in Funktion der Zeit oder des Weges als Führungsgrösse 10 programmiert oder gespeichert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweissleistung geregelt wird.
15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein doppelseitiger Klébéstreifen mit einem Heisskleber durch Energieübertragung von der Sonotrode (13) aktiviert wird.
20
8. Mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6 herstellbare Werkstücke, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Schweissnaht oder eine Klebenahrt mit gleichmässiger Qualität umfassen.
25
9. Werkstücke nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweissnaht oder Klebenahrt eine Breite von mehr als 11mm hat.
- 30 10. Werkstücke nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass diese die Gestalt von Planen oder Markisen oder Kleidungsstücken haben.



二
五

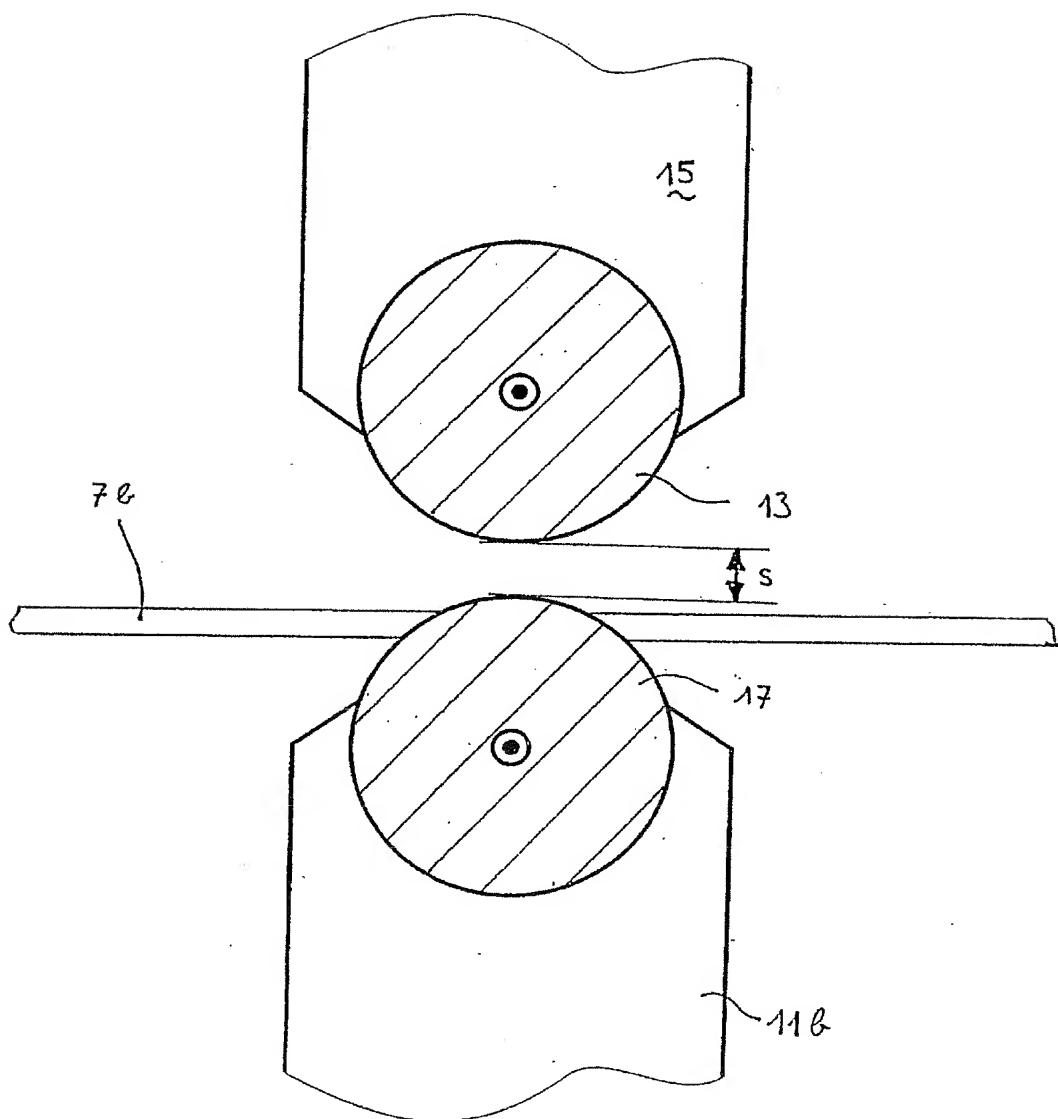


FIG. 2

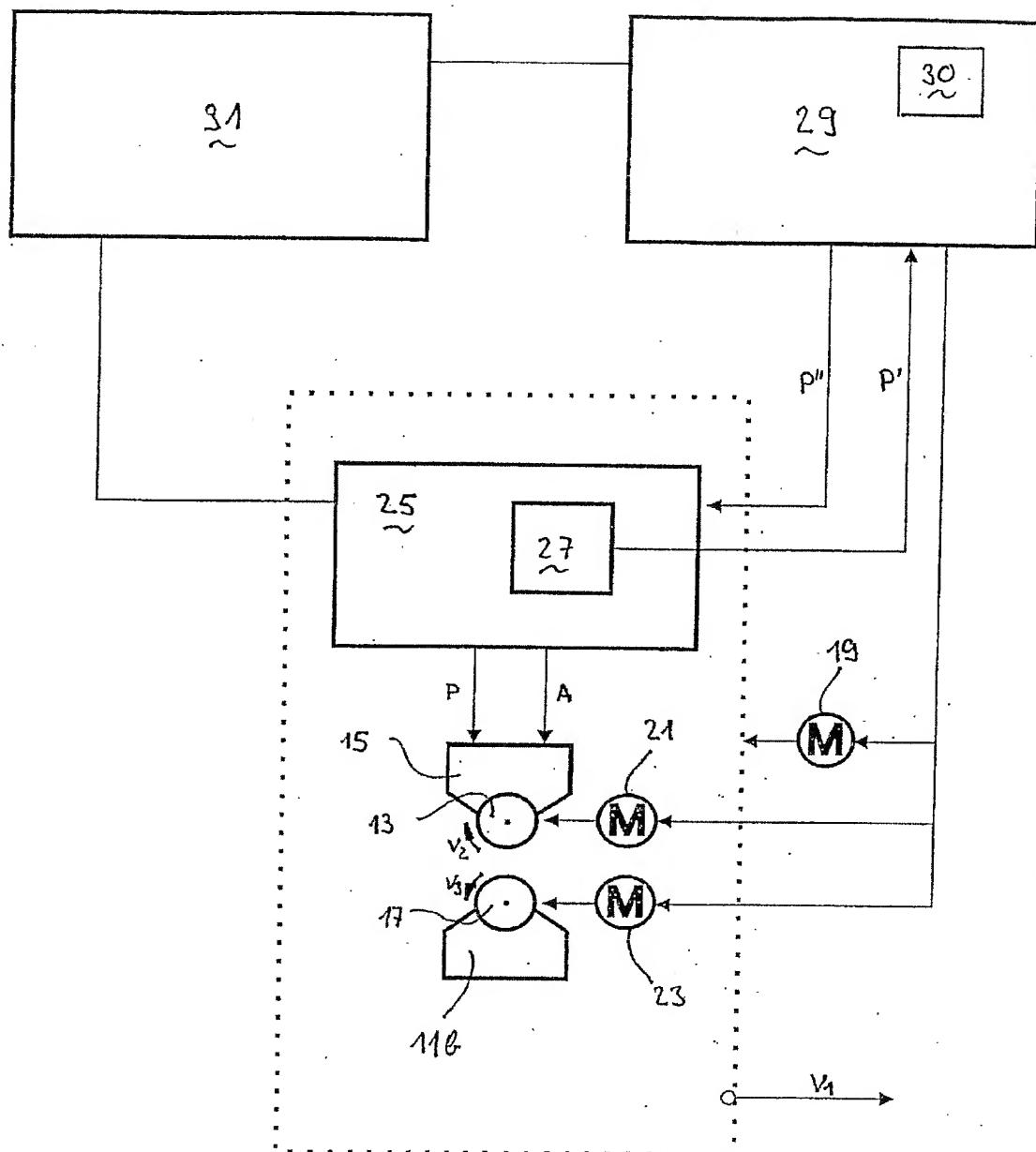


FIG. 3

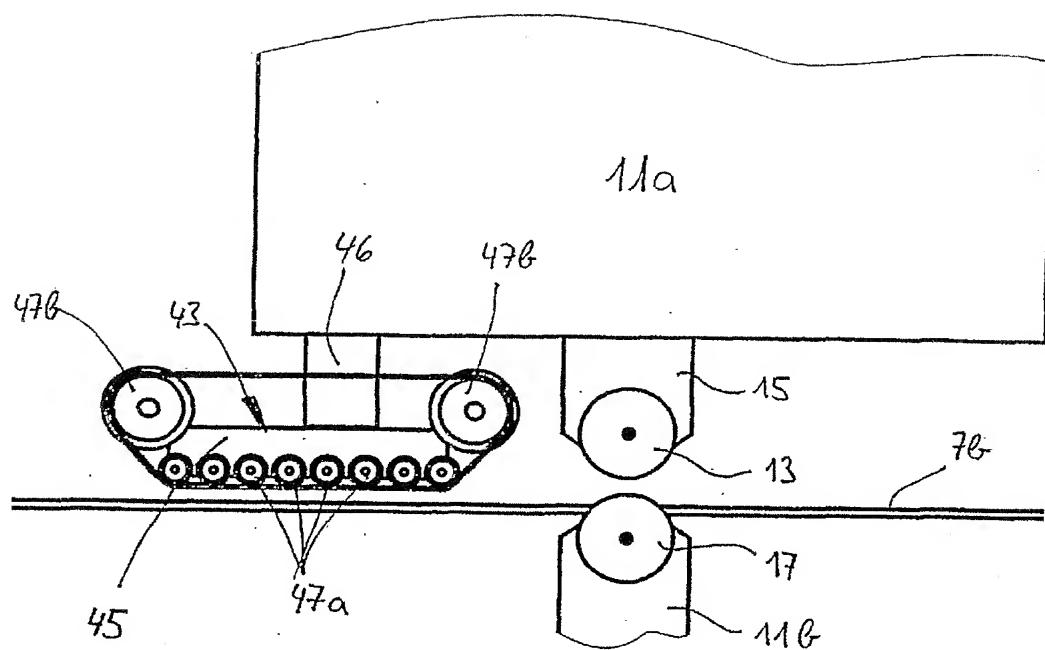


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C65/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 6 547 903 B1 (MCNICHOLS PATRICK SEAN ET AL) 15 April 2003 (2003-04-15) abstract; figures 16,17,16A,17A,24 column 2, line 5 - line 17 column 9, line 2 - line 12 column 27, line 62 - column 28, line 16 column 28, line 42 - line 47 column 28, line 55 - last line column 29, line 6 - line 18 column 33, line 42 - line 54 ----- | 1-10 |
| X | US 2003/111157 A1 (EHLERT THOMAS DAVID ET AL) 19 June 2003 (2003-06-19) abstract; figures 16,17,16A,17A,24 paragraph '0005! page 5, left-hand column, line 16 - line 27 paragraph '0160! - paragraph '0163! ----- | 1-10 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

◦ Special categories of cited documents :

- A• document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- E• earlier document but published on or after the international filing date
- L• document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- O• document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- P• document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 March 2005

30/03/2005

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

Carré, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2005/000018

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | US 2002/062903 A1 (COUILLARD JACK LEE ET AL) 30 May 2002 (2002-05-30) paragraphs '0011!, '0076!, '0089!, '0090!, '0109!, '0120!, '0134!, '0137!, '0142! ----- | 1-10 |
| A | "DIALOG-SCHWEISSMASCHINEN FUR THERMOPLASTE" GUMMI, FASERN, KUNSTSTOFFE. INTERNATIONALE FACHZEITSCHRIFT FUR DIE POLYMER-VERARBEITUNG, GENTNER VERLAG. STUTTGART, DE, vol. 42, no. 1, January 1989 (1989-01), page 22, XP000051921 ISSN: 0176-1625 the whole document ----- | 3,5 |
| A | "SOUDEUSE A ULTRASONS ET MICROPROCESSEUR" PLASTIQUES MODERNES ET ELASTOMERES, COMPAGNIE FRANCAISE D'EDITIONS. PARIS, FR, vol. 40, no. 10, December 1988 (1988-12), page 45, XP000407071 ISSN: 0032-1303 the whole document ----- | 3,5 |
| P, X | WO 2004/058484 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 15 July 2004 (2004-07-15) figures ----- | 1-10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2005/000018

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|----|---------------|------------------|
| US 6547903 | B1 | 15-04-2003 | AU | 2002320387 A1 | 30-06-2003 |
| | | | EP | 1455957 A1 | 15-09-2004 |
| | | | WO | 03051532 A1 | 26-06-2003 |
| US 2003111157 | A1 | 19-06-2003 | AU | 2002315545 A1 | 30-06-2003 |
| | | | EP | 1455956 A1 | 15-09-2004 |
| | | | WO | 03051534 A1 | 26-06-2003 |
| US 2002062903 | A1 | 30-05-2002 | MX | PA01012186 A | 14-06-2002 |
| WO 2004058484 | A | 15-07-2004 | US | 6733605 B1 | 11-05-2004 |
| | | | WO | 2004058484 A1 | 15-07-2004 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2005/000018

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C65/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beir. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 6 547 903 B1 (MCNICHOLS PATRICK SEAN ET AL) 15. April 2003 (2003-04-15) Zusammenfassung; Abbildungen 16,17,16A,17A,24 Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 17 Spalte 9, Zeile 2 - Zeile 12 Spalte 27, Zeile 62 - Spalte 28, Zeile 16 Spalte 28, Zeile 42 - Zeile 47 Spalte 28, Zeile 55 - letzte Zeile Spalte 29, Zeile 6 - Zeile 18 Spalte 33, Zeile 42 - Zeile 54 ----- -/- | 1-10 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifehhaft erschelen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *8* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

17. März 2005

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

30/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Carré, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2005/000018

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 2003/111157 A1 (EHLERT THOMAS DAVID ET AL) 19. Juni 2003 (2003-06-19) Zusammenfassung; Abbildungen 16,17,16A,17A,24 Absatz '0005! Seite 5, linke Spalte, Zeile 16 – Zeile 27 Absatz '0160! – Absatz '0163! ----- | 1-10 |
| X | US 2002/062903 A1 (COUILLARD JACK LEE ET AL) 30. Mai 2002 (2002-05-30) Absätze '0011!, '0076!, '0089!, '0090!, '0109!, '0120!, '0134!, '0137!, '0142! ----- | 1-10 |
| A | "DIALOG-SCHWEISSMASCHINEN FÜR THERMOPLASTE" GUMMI, FASERN, KUNSTSTOFFE. INTERNATIONALE FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE POLYMER-VERARBEITUNG, GENTNER VERLAG. STUTTGART, DE, Bd. 42, Nr. 1, Januar 1989 (1989-01), Seite 22, XP000051921 ISSN: 0176-1625 das ganze Dokument ----- | 3,5 |
| A | "SOUDEUSE A ULTRASONS ET MICROPROCESSEUR" PLASTIQUES MODERNES ET ELASTOMERES, COMPAGNIE FRANCAISE D'EDITIONS. PARIS, FR, Bd. 40, Nr. 10, Dezember 1988 (1988-12), Seite 45, XP000407071 ISSN: 0032-1303 das ganze Dokument ----- | 3,5 |
| P,X | WO 2004/058484 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 15. Juli 2004 (2004-07-15) Abbildungen ----- | 1-10 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2005/000018

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|----------------|--|--|--|
| US 6547903 | B1 | 15-04-2003 | AU EP WO | 2002320387 A1 1455957 A1 03051532 A1 | | 30-06-2003 15-09-2004 26-06-2003 |
| US 2003111157 | A1 | 19-06-2003 | AU EP WO | 2002315545 A1 1455956 A1 03051534 A1 | | 30-06-2003 15-09-2004 26-06-2003 |
| US 2002062903 | A1 | 30-05-2002 | MX | PA01012186 A | | 14-06-2002 |
| WO 2004058484 | A | 15-07-2004 | US WO | 6733605 B1 2004058484 A1 | | 11-05-2004 15-07-2004 |